

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 40 04 300 A 1**

51 Int. Cl.⁵:
B 29 B 17/00
// B29K 27:00,67:00,
105:26

21 Aktenzeichen: P 40 04 300.2
22 Anmeldetag: 13. 2. 90
43 Offenlegungstag: 14. 8. 91

DE 40 04 300 A 1

71 Anmelder:
Refakt Anlagenbau GmbH, 4156 Willich, DE

74 Vertreter:
Zientek, H., 4044 Kaarst

72 Erfinder:
Buzga, Heinrich, Ing.(grad.), 4048 Grevenbroich, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 37 22 777 A1
US 41 62 880

54 Verfahren und Vorrichtung zum Trennen unterschiedlicher Kunststoffprodukte

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trennen unterschiedlicher Kunststoffprodukte, die in an sich bekannter Weise zerkleinert, gereinigt und getrocknet werden. Die trockenen Teilchen werden einer beheizten, beweglichen Unterlage zugeführt, auf der die Kunststoffteilchen mit dem niederen Erweichungspunkt anhaften und die Teilchen mit dem höheren Erweichungspunkt frei darüber fließen und abgeschieden werden können. Nach der Abtrennung dieser Teilchen werden die anhaftenden Teilchen von dem Stahlband abgeschabt.

DE 40 04 300 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trennen verschmutzter Kunststoffprodukte mit unterschiedlichen Erweichungspunkten, die zerkleinert und gereinigt über eine Zwischenlagerung einer weiteren Verarbeitung zugeführt werden.

Derartige Verfahren werden zum Aufbereiten und Wiederverwenden stark verschmutzter Kunststoffprodukte eingesetzt, wie z. B. in der DE-PS 25 25 750 beschrieben ist.

Die Trennung von zerkleinerten Kunststoffabfällen mit höheren und niederen spezifischen Gewichten als eine Waschflüssigkeit ist in der DE-PS 28 04 729 beschrieben. Hier erfolgt die Trennung in einem Naß-Sink-Verfahren.

Demgegenüber fallen verschmutzte, unterschiedliche Kunststoffprodukte an, deren spezifische Gewichte so eng beieinander liegen, daß eine Naß-Sink-Trennung nach der Zerkleinerung nicht möglich ist. So fallen verschmutzte Kunststoff-Formteile, wie Flaschen, Kästen od. dgl. an, die aus Polyester (PET) und Polyvinylchlorid (PVC) bestehen. Beide Materialien haben nahezu gleiche spez. Gewichte.

Zur Trennung derartiger Materialien (wobei auch andere Kombinationen denkbar sind) wurden diese vor dem Recycling auf Förderbänder aufgegeben und dort manuell getrennt. Aufgrund menschlicher Fehler ist auch hier eine 100%ige Trennung nicht möglich. Um die Fehlerquellen zu verringern, wurde ein Röntgenstrahlen-Verfahren eingesetzt. Die Strahlen können Chloride enthaltende Teile erfassen und somit PVC von PET trennen. Abgesehen von den hohen Kosten und der Strahlengefährdung für das Personal ist auch hier eine 100%ige Trennung nicht möglich. Sind z. B. die Formteile mit Aufkleber versehen, dann können die Strahlen das Kunststoffmaterial nicht erfassen, so daß es wie Materialien ohne Chloridanteile behandelt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, womit unterschiedliche Kunststoffprodukte absolut sicher voneinander getrennt werden können.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß trockene Kunststoffteilchen aus der Zwischenlagerung in dünner Schicht auf eine beheizte, bewegte Unterlage gegeben werden, deren Temperatur so eingestellt wird, daß die Kunststoffteilchen mit dem niederen Erweichungspunkt an der Oberfläche der Unterlage anhaften, so daß sich die Kunststoffteilchen mit dem höheren Erweichungspunkt frei darüber bewegen und im Bereich einer Neigung der Unterlage nach unten im freien Fall aufgefangen werden, und daß danach die anhaftenden Kunststoffteilchen von der Unterlage abgeschabt werden.

Mit diesem Verfahren werden die Kunststoffteilchen mit dem niederen Erweichungspunkt geringfügig plastifiziert und können folgedessen an der Oberfläche der Unterlage anhaften. Dies bedeutet, daß z. B. PVC-Teilchen anhaften und sich somit die PET-Teilchen frei bewegen können. Dabei wird die Temperatur der Unterlage so eingestellt, daß der an sich bekannte Plastifizierungspunkt gerade erreicht wird und demzufolge dieses Material, nach der Abtrennung der anderen Komponente ohne Schwierigkeiten von der Unterlage abgeschabt werden kann.

Es kann vorkommen, daß PET-Teilchen auf der Unterlage liegen und sich darauf PVC-Teilchen ablegen, die dann gemeinsam mit den PET-Teilchen aufgefangen werden. In einer weiteren Trennstufe können dann die

restlichen PVC-Teilchen abgetrennt werden.

Eine bevorzugte Trennung kann mittels rotierender Elemente, wie Trommeln oder einem über Umlenkrollen laufenden Stahlband erfolgen. Diese Elemente können mit einfachsten Mitteln von innen mit Heißluft, Infrarotbestrahlung od. dgl. beheizt werden.

Die Erfindung ist nicht an das beschriebene Beispiel, Trennung von PET- und PVC-Teilchen, gebunden. So lassen sich auch andere Materialien, wie Polystyrol (PS) oder die Kombination PVC/PS von PET trennen. Auch können Heißkleber (HOT-MELT) von PET getrennt werden.

Zwei vorteilhafte Ausführungsformen sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Vorrichtung aus drei übereinander angeordneten Trommeln,

Fig. 2 ein über Umlenkrollen laufendes Stahlband.

Fig. 1 zeigt eine drei-stufige Vorrichtung. Selbstverständlich gehört auch eine einstufige Vorrichtung zum Schutzbereich der Erfindung.

Die Trennvorrichtung 1 besteht aus drei Trommeln 2, 3, 4, die jeweils auf Wellen 5, 6, 7 gelagert und von Antrieben 8, 9, 10 rotiert werden. Im Inneren der Trommeln 2-4 sind Breitäusen 11, 12, 13 vorgesehen, die über eine Sammelleitung 17 an Heißluftleitungen 14, 15, 16 angeschlossen sind. Oberhalb der oberen Trommel 2 ist eine Aufgabevorrichtung 18 mit vorgeschaltetem Silo 18 vorgesehen, über die die gemeinsam zerkleinerten, gereinigten und getrockneten unterschiedlichen Kunststoffprodukte auf die Oberfläche der Trommel 2 aufgegeben werden. Die PVC-Teilchen 19 haften infolge ihrer Plastifizierung auf der Oberfläche der Trommel 2 und werden mittels eines Schabers 20 der Abnahmevorrichtung 21 abgeschabt und weitergeleitet. Anstelle des Schabers kann auch eine rotierende Stahlbürste od. dgl. die anhaftenden PVC-Teilchen von der Trommeloberfläche abbürsten. Die frei fließenden PET-Teilchen 22, gegebenenfalls mit restlichen PVC-Teilchen 19 fallen in die Auffangvorrichtung 23. Die Teile 20 und 23 liegen unterhalb der Achse "A". Von der Auffangvorrichtung 23 gelangen die Teilchen in eine Aufgabevorrichtung 24 für die Trommel 3, wobei wiederum eine Trennung der Teilchen 19a und 22a mittels Schaber 25 der Abnahmevorrichtung 26 und der Auffangvorrichtung 27 erfolgt. Ein dritter Trennvorgang wird mittels der Trommel 4, dem Schaber 29 der Abnahmevorrichtung 30 und der Auffangvorrichtung 31 durchgeführt. Aus der Leitung 32 können reine PET-Teilchen entnommen werden.

Anstelle der drei Trommeln 2-4 kann ein über Umlenkrollen 35, 36 laufendes Stahlband 34 der Trennvorrichtung 33 eingesetzt werden. Die Umlenkrollen 35, 36 sind in Wellen 37, 38 mit Lagern 39, 40 abgestützt. Mittels eines Motors 41 wird das Stahlband 34 mit einer Laufrichtung gemäß Pfeil 42 angetrieben. Im Innern des Stahlbandes 34 ist ein Heißluftkasten 43 vorgesehen, der an eine Heißluftleitung 44 angeschlossen ist. Im oberen Teil des Heißluftkastens 43 sind Luftdüsen 45 zum Beheizen des Stahlbandes 34 angeordnet. Im Bereich zwischen den beiden Umlenkrollen 35, 36 befindet sich oberhalb des Stahlbandes 34 eine Aufgabevorrichtung 46 mit vorgeschaltetem Silo 46a, mittels der die zerkleinerten, gereinigten und getrockneten unterschiedlichen Kunststoffprodukte auf das Stahlband 34 in dünner Schicht aufgegeben werden. Unterhalb der Achse "B" befinden sich einerseits die Auffangvorrichtung 47 für die PET-Teilchen und andererseits die Abnahmevorrichtung 49 mit dem Schaber 50 für die PVC-Teilchen

58. Die gesamte Vorrichtung 33 ist mittels Stützen 63, 64 auf zwei Unwucht-Vibratoren 51, 52 abgestützt. Diese sind so eingestellt, daß die frei fließenden PET-Teilchen 48 eine Transportrichtung gemäß Pfeil 63 erhalten. Vibration und Lage der Einrichtung 33 können derart eingestellt werden, daß sich die PET-Teilchen mittels vorbestimmter Wurfparabel über das Stahlband bewegen. Somit wird erreicht, daß alle PVC-Teilchen 58 Kontakt mit dem heißen Stahlband 34 bekommen und dort anhaften. Folglich kann die Trennvorrichtung 33 so gefahren werden, daß aus der Leitung 55 nur PET-Teilchen entnommen werden. Die 100%ige Trennung von PET- und PVC-Teilchen (oder anderen Komponenten) wird u. a. infolge der verschiedenen Bewegungsrichtungen beider Materialien auf dem Stahlband 34 erreicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen verschmutzter Kunststoffprodukte, die mit unterschiedlichen Erweichungspunkten zerkleinert und gereinigt über eine Zwischenlagerung einer weiteren Verarbeitung zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß trockene Kunststoffteilchen aus der Zwischenlagerung in dünner Schicht auf eine beheizte, bewegte Unterlage gegeben werden, deren Temperatur so eingestellt wird, daß die Kunststoffteilchen mit dem niederen Erweichungspunkt an der Oberfläche der Unterlage anhaften, so daß sich die Kunststoffteilchen mit dem höheren Erweichungspunkt frei darüber bewegen und im Bereich einer Neigung der Unterlage nach unten im freien Fall aufgefangen werden, und daß danach die anhaftenden Kunststoffteilchen von der Unterlage abgenommen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffteilchen mit dem höheren Erweichungspunkt nach deren Auffangen einer oder mehreren weiteren Trennbehandlungen unterzogen werden.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage in einer geschlossenen Bahn bewegt und von innen beheizt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Beheizung mittels Heißluft, Infrarotbestrahlung od. dgl. durchgeführt wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage (2-4, bzw. 34) aus einem beheizten rotierenden Element gebildet ist, das im Inneren mit einer oder mehreren Heißluftdüsen (11-13, bzw. 45) versehen ist, daß oberhalb des Elementes eine Aufgabevorrichtung (18, 48) und unterhalb der waagerechten Achse (A bzw. B) eine Auffangvorrichtung (23, 27, 31, 47) und eine Abnahmevorrichtung (21, 26, 30, 49) vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Element aus einer Trommel (2) besteht und die Aufgabevorrichtung (18) im höchsten Punkt der Trommel (2) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heißluftdüse als Breitdüse (11) ausgebildet und an eine Leitung (14) zum Zuführen der Heißluft angeschlossen ist.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Trommel (2) eine

(oder mehrere) beheizte Trommel (n) (3, 4) nachgeschaltet ist (sind), wobei die Auffangvorrichtung (23 bzw. 28) der vorhergehenden Trommel (2 bzw. 3) mit der Aufgabevorrichtung (24 bzw. 28) der nachfolgenden Trommel (3 bzw. 4) verbunden ist.

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungen (14-16) zu den Breitdüsen (11-13) an eine Heißluft führende Sammelleitung (17) angeschlossen sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Element aus einem über Umlenkrollen (35, 36) geführten Stahlband (34) gebildet ist, bei dem die Aufgabevorrichtung (46) oberhalb des Obertrums des Stahlbandes (34) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Heißluftdüsen (45) in der oberen Wand eines Heißluftkastens (43) vorgesehen sind, an den eine Heißluft führende Leitung (44) angeschlossen ist.

12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Stahlband (34) auf einem (oder mehreren) Vibrator (en) (51, 52) abgestützt ist, der (die) so eingestellt ist (sind), daß die frei fließenden Kunststoffteilchen mit dem höheren Erweichungspunkt entgegen der Drehrichtung (42) des Stahlbandes (34) transportierbar sind, wobei die Auffangvorrichtung (47) an dem von der Aufgabevorrichtung (46) entfernteren Ende (56) und die Abnahmevorrichtung (49) am anderen Ende (57) des Stahlbandes (34) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

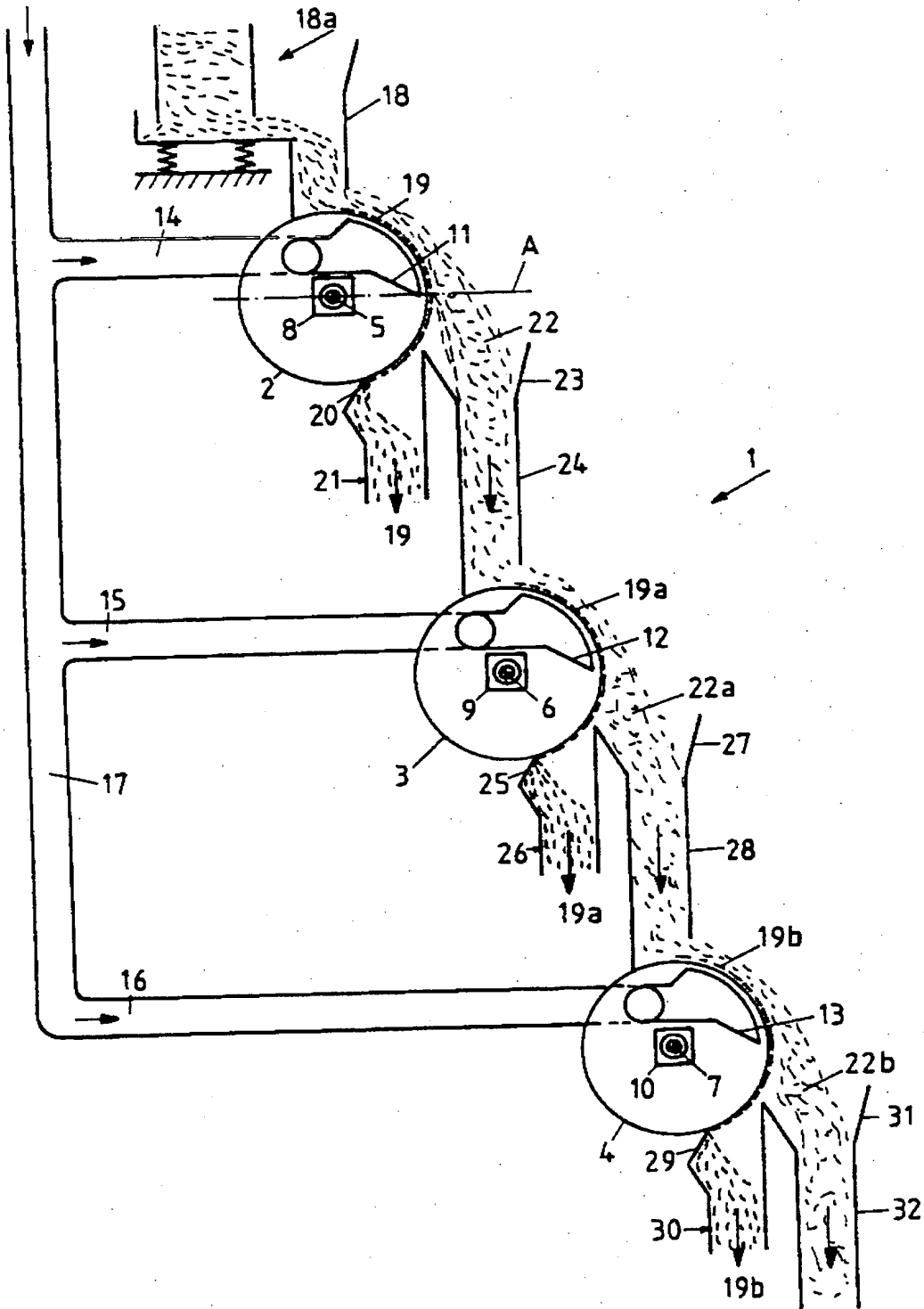


Fig. 1

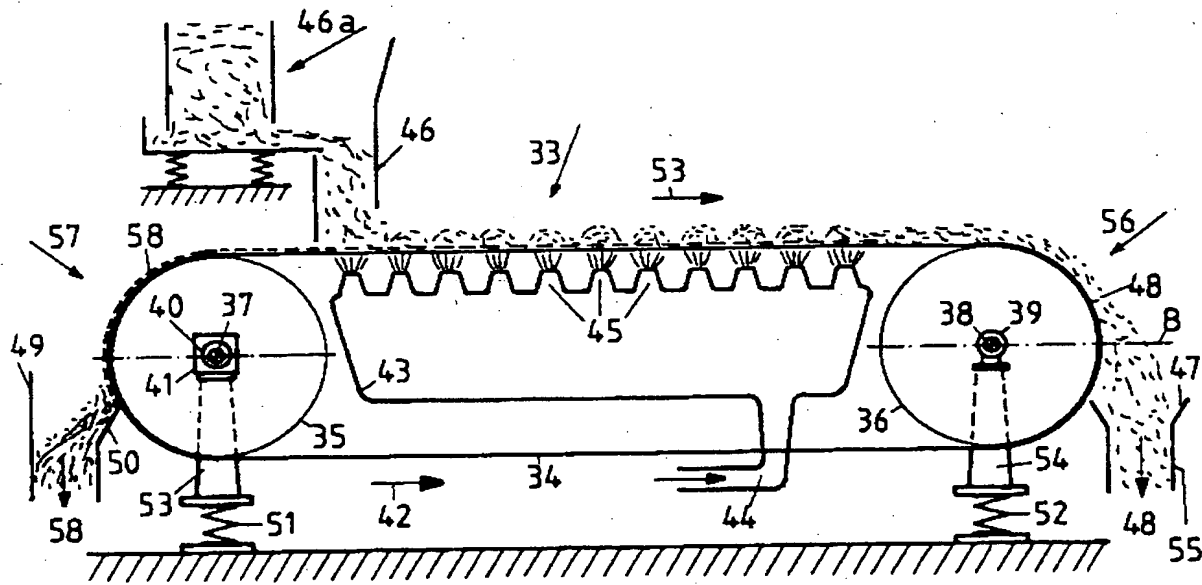


Fig.2